

## **TUGAS AKHIR**

# **METODE PENGAMBILAN MINYAK ATSIRI DALAM RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga L.*) MENGGUNAKAN EKSTRAKSI GELOMBANG MIKRO**

*Method of Extracting The Essential Oil of Greater galangale Rhizome  
(Kaempferia galanga L.) Using Microwave Assisted Extraction*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada  
Program Studi Diploma III Teknik Kimia  
Program Diploma Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang

Disusun oleh :

**IMAM BUDI PRATAMA**  
NIM. LOC 009 030

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA  
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2012**

## ABSTRAK

Kencur (*Kaempferia galanga L.*) adalah salah satu tanaman obat tradisional yang mengandung minyak atsiri. Kencur dapat digunakan sebagai obat tradisional, bumbu masak, dan lain-lain. Tujuan praktikum tugas akhir ini adalah untuk mengetahui kondisi optimum proses ekstraksi rimpang kencur dengan pengaruh variasi jumlah pelarut, suhu ekstraksi, refluks ratio, serta menganalisa beberapa sifat fisika minyak atsiri yang dihasilkan. Metode yang digunakan untuk mengekstrak minyak atsiri dari rimpang kencur dengan menggunakan metode ekstraksi gelombang mikro (*Microwave Assisted Extraction*) yang dilengkapi dengan sokhlet.

Pada praktikum ini proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut air dan dengan pemanasan selama 1 jam. Variabel berubah yang digunakan yaitu: variasi pelarut (20%; 40%; 60%; 80%; dan 100%), variasi suhu reaksi (75°C; 80°C; 85°C; 90°C; dan 95°C), serta variabel refluks ratio 1, 2 dan 3.

Hasil dari praktikum menunjukkan bahwa kondisi yang paling optimum diperoleh pada penggunaan pelarut 60%, suhu operasi 85°C, dan refluks ratio ke-2. Hal ini dibuktikan dengan perolehan rendemen masing-masing berurutan sebesar : 4,37%; 4,34%; dan 3,17%. Volume minyak kencur yang dihasilkan masing-masing berurutan sejumlah: 2 ml; 2,1ml; dan 1,6ml.

Hasil analisa karakteristik minyak kencur untuk variasi jumlah pelarut, variasi suhu, dan refluks diperoleh indeks bias 1,423; 1,418; dan 1,443. Berat jenisnya 0,884 gr/ml; 0,8708 gr/ml; dan 0,850 gr/ml. Angka penyabunannya 14,7; 14,3; dan 18,86. Angka asamnya 1,272; 1,27; dan 1,88. Kadar air pada rimpang kencur yang dimiliki 79,2% dan minyak kencur yang dihasilkan berwarna kuning dan aromatis.

Kata kunci : Kencur (*Kaempferia galanga L.*), ekstraksi gelombang mikro, minyak atsiri

## ABSTRACT

Kencur (*Kaempferia galanga L.*) is one of the traditional medicinal plants that contain essential oils. *Kaempferia galanga* can be used as traditional medicines, spices, and others. The aim of the research was to determine the optimum conditions for the extraction process kencur rhizomes the influence of variations in the amount of solvent, extraction temperature, reflux ratio, as well as analyze some physical properties of essential oils are produced. The method used to extract essential oils from the kencur rhizomes using microwave extraction method (Microwave Assisted Extraction) equipped with soxhlet.

At this lab performed using a solvent extraction process with water and heating for 1 hour. Changing the variables used are: variations in the solvent (20%; 40%; 60%; 80%; dan 100%), variations in reaction temperature (75°C; 80°C; 85°C; 90°C; dan 95°C), and variable reflux ratio of 1, 2, and 3.

The results from the lab showed that the most optimum conditions obtained in 60% solvent use, the operating temperature of 85°C, and reflux ratio to-2. This is evidenced by the yield of each acquisition sequence of: 4.37%; 4.34%; and 3.17%. Kencur oil volume produced each sequence number: 2 ml; 2.1 ml; and 1.6 ml.

Results of analysis of the characteristics of the oil kencur to vary the number of solvent refractive index, temperature, and reflux obtained 1.423; 1.418; and 1.443. Density of 0.884 gr/ml; 0.871 gr/ml; and 0,850 gr/ml. Saponification number of 14.7;14.3; and 18.86. Acid number of 1.272; 1.27; and 1.88. The water content kencur rihizomes of 79.2% owned and kencur oil produced yellow and aromatic.

Key words : Kencur (*Kaempferia galanga L.*), microwave extraction, essential oil.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas limpahan rahmat, hidayah dan karunia Allah SWT, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Pengambilan Minyak Pada Kencur (*Kaemferia galanga L*) Menggunakan Ekstraksi Gelombang Mikro.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan setiap mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Universitas Diponegoro untuk memenuhi syarat menyelesaikan studi pada Program Studi Diploma III Teknik Kimia Universitas Diponegoro.

Dalam penulisan laporan ini penyusun banyak mendapat bantuan dan dorongan baik berupa materi maupun non materi dari berbagai pihak, sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Zainal Abidin, MS, selaku Ketua Program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang
2. Bapak Ir. Edy Supriyo, MT, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia, Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
3. Ibu Dra. FS Nugraheni, M.Kes, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
4. Bapak Ir. H. Zainal Abidin, MS, selaku dosen pembimbing, terima kasih atas segala bimbingan dan semangat selama ini hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Ir. H. Zainal Abidin, MS dan Ibu Ir. Hj. Wahyuningsih, MSi selaku Dosen Wali kelas A Angkatan 2009, yang telah banyak memberikan semangat dan doa kepada kami.
6. Seluruh Dosen Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
7. Bapak, ibu dan seluruh anggota keluarga yang selalu memberi dukungan dan semangat.
8. Nyimasayu Dinda Agagis yang selalu membantu dan memberikan motivasi.
9. Teman – teman angkatan 2009 khususnya kelas A “Ganaspati” yang telah menjadi teman senasib seperjuangan.
10. Dan semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan, terima kasih atas dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan laporan ini dengan baik.

Penyusun menyadari adanya keterbatasan di dalam penyusunan laporan kerja praktek ini. Besar harapan penyusun akan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya penyusun mengaharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan bagi pembaca sekalian.

Semarang, Juli 2012

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.....	Latar
Belakang.....	1
1.2.....	Perumu
san Masalah.....	4
1.3.....	Hipotesi
s.....	4
1.4.....	Tujuan
Penelitian .....	4
1.5.....	Manfaat
Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1.....	Pengerti
an Tanaman Kencur ( <i>Kaempferia galanga L.</i> ).....	6

2.2.....	Kandun	
gan Kimia dari Rimpang Kencur .....		8
2.3.....	Senyaw	
a Etil P-Metoksisinamat.....		10
2.4.....	Minyak	
Atsiri.....		11
2.5.....	Minyak	
Kencur .....		15
2.6.....	<i>Microwa</i>	
<i>ve Assisted Extraction (MAE)</i> .....		16
2.7.....	Teori	
<i>Microwave</i> .....		17
BAB III	TUJUAN DAN MANFAAT .....	21
3.1 Tujuan.....		21
3.1.1 Tujuan Umum .....		21
3.1.2 Tujuan Khusus .....		21
3.2 Manfaat.....		22
BAB IV	PERANCANGAN ALAT .....	23
4.1 Gambar Alat dan Dimensi Alat .....		23
4.2 Cara Kerja Alat.....		24
BAB V	METODOLOGI .....	26
5.1 Bahan dan Alat yang digunakan.....		26
5.1.1 .....	Alat	
yang digunakan .....		26

5.1.2 .....	Bahan	
yang digunakan .....		27
5.2 Variabel Percobaan.....		27
5.2.1 .....	Tahap I	
.....		27
5.2.2 .....	Tahap II	
.....		27
5.3 Cara Kerja .....		28
5.3.1 Perlakuan pendahuluan pada alat bahan .....		28
5.3.2 Cara kerja alat .....		28
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....		29
6.1 Hasil Pengamatan .....		29
6.1.1 .....	H	
asil Analisa Minyak kencur dengan Menggunakan		
Suhu 85 <sup>0</sup> C dan Variasi Penambaham Solvent.....		29
6.1.2 .....	H	
asil Analisa Minyak Kencur dengan Penambahan		
Solvent 60% dan Variasi Suhu Solvent.....		29
6.2 .....	H	
asil Pengujian Alat dan Perhitungan Kinerja Alat .....		30
6.2.1 .....	M	
enghitung Kadar Air dalam Kencur Basah .....		30
6.2.2 .....	M	
enghitung Volume Penambahan Solvent.....		30



6.2.3 .....	M	
menghitung Densitas Minyak Kencur dengan Variasi		
Penambahan Solvent dengan Suhu 85°C.....		31
6.2.4 .....	M	
menghitung Angka Asam Minyak Kencur dengan		
Variasi Penambahan Solvent dengan Suhu 85°C...		32
6.2.5 .....	M	
menghitung Angka Penyabunan Minyak Kencur		
dengan Variasi Penambahan Solvent dengan Suhu		
85°C .....		33
6.2.6 .....	R	
endemen Minyak Kencur dengan Variasi		
Penambahan Solvent dengan Suhu 85°C.....		33
6.2.7 .....	M	
menghitung Densitas Minyak Kencur dengan		
Penambahan Solvent 60% dan Variasi Suhu .....		34
6.2.8 .....	M	
menghitung Angka Asam Minyak Kencur dengan		
Penambahan Solvent 60% dan Variasi Suhu .....		34
6.2.9 .....	M	
menghitung Angka Penyabunan Minyak Kencur		
dengan Penambahan Solvent 60% & Variasi Suhu		35
6.2.10 .....	R	
endemen Minyak Kencur dengan Penambahan		
Solvent 60% dan Variasi Suhu .....		35

6.2.11 .....	M	
menghitung Densitas Minyak Kencur dengan		
Penambahan Solvent 60% dengan Suhu 85°C		
(refluks) .....		36
6.2.12 .....	M	
menghitung Angka Asam Refluks Minyak Kencur		
dengan Penambahan Solvent 60% dengan Suhu		
85°C .....		37
6.2.13 .....	M	
menghitung Angka Penyabunan Refluks Minyak		
Kencur dengan Penambahan Solvent 60% dengan		
Suhu 85°C .....		37
6.2.14 .....	R	
endemen Minyak Kencur dengan Penambahan		
Solvent 60% dengan Suhu 85°C .....		38
6.2.15 .....	P	
perbandingan Standart Mutu Minyak Kencur Menurut		
Teori (Guenther, 1987) dengan Minyak Kencur		
Penelitian .....		38
6.3 .....	P	
embahasan .....		40
6.3.1 .....	P	
embahasan Bahan Baku .....		40
6.3.2 .....	P	
embahasan Proses Ekstraksi Gelombang Mikro ....		41

6.3.3.....	P	
embahasan Hasil Pengamatan.....		42
6.3.4.....	P	
embahasan Grafik Minyak Kencur .....		44
6.3.5.....	F	
aktor – faktor yang Mempengaruhi Penelitian .....		50
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....		51
7.1 .....	K	
esimpulan .....		51
7.2 .....	S	
aran .....		53
DAFTAR PUSTAKA .....		54

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sifat-sifat Fisika dan Kimia Minyak Atsiri Kencur.....	15
Tabel 2. Karakteristik Simplisia Rimpang Kencur.....	16
Tabel 3. Hasil Analisa Minyak Kencur dengan Variasi Penambahan Solvent Menggunakan Suhu 85°C.....	29
Tabel 4. Hasil Analisa Minyak Kencur dengan Penambahan Solvent 60% dan Variasi Suhu.....	29
Tabel 5. Hasil Analisa Angka Asam Minyak Kencur dengan Variasi Penambahan Solvent dengan Suhu 85°C .....	32
Tabel 6. Hasil Analisa Angka Penyabunan Minyak Kencur dengan Variasi Penambahan Solvent dengan Suhu 85°C.....	32
Tabel 7. Hasil Analisa Angka Asam Minyak Kencur dengan Penambahan Solvent 60% dan Variasi Suhu .....	34
Tabel 8. Hasil Analisa Angka Penyabunan Minyak Kencur dengan Penambahan Solvent 60% dan Variasi Suhu .....	35
Tabel 9. Hasil Analisa Minyak Kencur dengan Penambahan Solvent 60% dan Suhu 85°C pada Refluks .....	36
Tabel 10. Hasil Analisa Angka Asam Refluks Minyak Kencur dengan Penambahan Solvent 60% dan Suhu 85°C .....	37
Tabel 11. Hasil Analisa Angka Penyabunan Refluks Minyak Kencur dengan Penambahan Solvent 60% dan Suhu 85°C .....	37
Tabel 12. Perbandingan Standart Mutu Minyak Kencur Menurut Teori (Guenther, 1987) dengan Minyak Kencur Penelitian .....	38

Tabel 13. Perbandingan Standart Mutu Minyak Kencur Menurut Teori (Guenther, 1987) dengan Minyak Kencur Refluks .....	39
Tabel 14. Perbandingan Standart Mutu Rendemen Minyak Kencur Menurut Teori (Guenther, 1987) dengan Variasi Solvent.....	39
Tabel 15. Perbandingan Standart Mutu Rendemen Minyak Kencur Menurut Teori (Guenther, 1987) dengan Variasi Suhu .....	39
Tabel 16. Perbandingan Standart Mutu Rendemen Minyak Kencur Menurut Teori (Guenther, 1987) dengan Hasil Pengambilan Refluks .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Kencur ( <i>Kaempferia galanga L.</i> ).....	7
Gambar 2. Rantai Ikatan pada Rimpang Kencur.....	9
Gambar 3. Rantai Ikatan Etil p-metoksisinamat .....	10
Gambar 4. Rantai Ikatan Sinamat.....	11
Gambar 5. Spektrum Elektromagnetik .....	18
Gambar 6. Perbandingan Temperatur pada Pemanasan Konvensional Microwave .....	20
Gambar 7. Ekstraktor Berbasis MAE Jenis Vassel Terbuka.....	23
Gambar 8. Grafik Perbandingan Penambahan Solvent dengan Volume Minyak Kencur .....	44
Gambar 9. Grafik Penambahan Solven dengan Rendemen .....	45
Gambar 10. Grafik Perbandingan dengan Volume Minyak Kencur .....	46
Gambar 11. Grafik Rendemen dengan variasi Suhu.....	47
Gambar 12. Grafik Hubungan Volume Minyak dengan Pengambilan Minyak pada Refluks .....	48
Gambar 13. Grafik Hubungan Rendemen dengan Pengambilan Minyak pada Refluks .....	49

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kencur (*Kaempferia galanga L.*) termasuk suku tumbuhan zingiberaceae dan digolongkan sebagai salah satu jenis temu-temuan yang mempunyai daging buah paling lunak dan tidak berserat. Kencur merupakan temu kecil yang tumbuh subur di daerah dataran rendah atau pegunungan yang tanahnya gembur (Armando, 2009). Bagian tanaman yang sering digunakan adalah rimpangnya yang mempunyai aroma yang sangat khas dan lembut sehingga mudah membedakannya dengan jenis Zingiberaceae lain. Kencur banyak digunakan dalam berbagai ramuan obat tradisional, seperti obat batuk, disentri, masuk angin, sakit perut, penambah nafsu makan, dan lain-lain. Kandungan kimia dari rimpang kencur adalah pati, mineral, flavonoid, alkaloida, dan minyak atsiri. Minyak atsiri di dalam rimpang kencur banyak digunakan dalam industri kosmetika dan dimanfaatkan sebagai anti jamur ataupun anti bakteri (Ketaren, 1985).

Minyak atsiri yang juga disebut minyak eteris merupakan minyak yang mudah menguap dengan komposisi yang berbeda-beda sesuai sumber penghasilnya. Minyak atsiri bukan merupakan zat kimia murni, melainkan terdiri dari berbagai campuran zat yang memiliki sifat fisika dan kimia yang berbeda-beda (Lutony & Rahmayati, 2002). Minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir, berbau wangi, sesuai dengan tanaman

penghasilnya, umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air (Ketaren, 1985).

Peranan minyak atsiri dalam kehidupan manusia telah dikenal sejak beberapa abad yang lalu, yaitu sejak pemerintahan Raja Firaun di Mesir. Jenis minyak yang telah dikenal pada saat itu terbatas pada minyak atsiri tertentu, terutama yang berasal dari rempah-rempah (Ketaren, 1985).

Tanaman minyak atsiri mempunyai 3 fungsi yaitu membantu proses penyerbukan, mencegah kerusakan tanaman oleh serangga atau hewan, dan sebagai cadangan makanan oleh hewan.

Minyak Atsiri dapat diproduksi dengan beberapa metode. Namun sebagian besar minyak atsiri diperoleh dengan metode penyulingan yang dikenal dengan hidrodistilasi. Cara lain adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut dan metode pengempaan (Lutony & Rahmayati, 2002).

Meskipun proses pengambilan minyak atsiri dengan metode penyulingan merupakan metode tertua, tetapi hingga kini termasuk metode yang sering digunakan oleh para pengrajin minyak atsiri di negara berkembang termasuk Indonesia. (Lutony & Rahmayati, 2002).

Produksi, mutu, dan kandungan bahan aktif di dalam rimpang kencur ditentukan oleh varietas, cara budidaya, dan lingkungan tempat tumbuhnya (Muhlisah, 1999).

Salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yaitu kencur (*Kaempferia galanga L.*) layak untuk dikembangkan karena kandungan atau rendemen minyak atsiri di dalamnya cukup banyak.



Pada beberapa literatur metode penyulingan minyak atsiri dari rimpang kencur dilakukan dengan cara destilasi air (*water distillation*). Komponen minyak atsiri yang didapatkan diantaranya adalah etil sinamat, etil p-methoxy sinamat, pentadekan, carvone, eucalyptol. Namun metode tersebut kurang efektif untuk pengambilan senyawa yang bersifat termolabil.

Alternatif proses produksi minyak kencur yang ditawarkan adalah proses produksi minyak kencur menggunakan teknologi *Microwave Assisted Extraction (MAE)*. MAE merupakan teknik untuk mengekstraksi bahan-bahan terlarut di dalam bahan tanaman dengan bantuan energi gelombang mikro. Teknologi tersebut cocok bagi pengambilan senyawa yang bersifat termolabil karena memiliki kontrol terhadap temperatur yang lebih baik dibandingkan proses pemanasan konvensional (Ventakesh dan Raghavan, 2004).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai penggunaan MAE antara lain, pengambilan senyawa *polyphenol* dan *caffeine* dari daun teh (Pan dan Niu, 2003), pengambilan *saponin* dari *chestnut* (Kerem, 2005) dan pengambilan minyak lada hitam (Ramanadhan, 2005). Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa MAE memiliki berbagai kelebihan dibandingkan dengan teknologi konvensional seperti destilasi uap (*hydrodistillation*), ekstraksi dengan lemak (*enfleurage*), dan ekstraksi pelarut (*solvent extraction*). Kelebihan proses MAE adalah waktu ekstraksi lebih singkat, mengurangi konsumsi energi, mengurangi penggunaan pelarut, yield lebih tinggi, akurasi dan presisi lebih tinggi, cocok untuk komponen yang bersifat termolabil, menyertakan proses

pengadukan sehingga peristiwa perpindahan massa meningkat, dan setting peralatan menggabungkan fitur soklet dan kelebihan dari *mikrowave*.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Rancang bangun dan uji kinerja MAE ini harus diperhitungkan secara matang agar alat tersebut dapat berfungsi dengan baik. Tetapi dalam pengerjaannya, kami menemukan beberapa permasalahan yang dapat kami rumuskan sebagai berikut :

- Bagaimana bentuk, model desain serta pembuatan dari alat ekstraksi gelombang mikro (MAE) sehingga efisiensi alat dapat optimal ?
- Bagaimana kinerja alat MAE tersebut ?
- Bagaimana cara mengekstraksi rimpang kencur dengan menggunakan metode MAE sehingga didapatkan rendemen minyak kencur yang optimal?

## **1.3 Hipotesis**

Hipotesisnya adalah dengan diterapkannya teknologi MAE, waktu ekstraksi jauh lebih singkat sehingga mengurangi pemakaian pelarut dan konsumsi energi serta meningkatkan rendemen minyak yang dihasilkan.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

- Merancang dan membangun ekstraktor berbasis *microwave* (MAE)
- Mengetahui banyaknya rendemen minyak atsiri yang terkandung dalam rimpang kencur.
- Menentukan kondisi optimum proses ekstraksi minyak jahe menggunakan teknologi MAE

- Mengetahui komponen yang terkandung dalam rimpang kencur yang dihasilkan dari proses ekstraksi tersebut dengan menggunakan pengujian GC-MS.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi ilmu pengetahuan untuk mengembangkan penelitian tentang bahan alam penghasil minyak atsiri di Indonesia dan dapat memberikan informasi kondisi operasi optimum teknologi produksi minyak kencur berbasis gelombang mikro/MAE.

Email : [imam.budipratama@yahoo.com](mailto:imam.budipratama@yahoo.com)